

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE 5 GENOTIPOS DE CEBADA FORRAJERA
Y SU IMPACTO COMO CULTIVO ALTERNATIVO
EN CALERA, ZACATECAS.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A N :

HORACIO CALDERA AVILA

J. GUADALUPE BALTAZAR RAMIREZ

FRANCISCO JAVIER BALTAZAR RAMIREZ

GUADALAJARA. JAL., 1992



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

SECCION ESCOLARIDAD

EXPEDIENTE _____

NUMERO 0770/91

26 de octubre de 1991

C. PROFESORES:

M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA, DIRECTOR
ING. SALVADOR HURTADO DE LA PEÑA, ASESOR
ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

EVALUACION DE 5 GENOTIPOS DE CEBADA FORRAJERA Y SU IMPACTO COMO CULTIVO ALTERNATIVO EN CALERA, ZACATECAS

presentado por el (los) PASANTE (ES) HORACIO CALDERA AVILA, J. GUADALUPE BALTAZAR RAMIREZ Y FRANCISCO JAVIER BALTAZAR RAMIREZ

han sido ustedes designados Director y Asesores, respectivamente, para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto, me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"
"AÑO LIC. JOSE GUADALUPE ZUNO HERNANDEZ"
EL SECRETARIO


ING. M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD

Expediente

Número 0770/91

26 de octubre de 1991

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)

HORACIO CALDERA AVILA, J. GUADALUPE BALTAZAR RAMIREZ Y

FRANCISCO JAVIER BALTAZAR RAMIREZ

titulada:

EVALUACION DE 5 GENOTIPOS DE CEBADA FORRAJERA Y SU IMPACTO COMO
CULTIVO ALTERNATIVO EN CALERA, ZACATECAS

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

M.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA

ASESOR

ING. SALVADOR HURTADO DE LA PEÑA

ASESOR

ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ

srd'

mam

Al contestar este oficio, cite su fecha y número

A G R A D E C I M I E N T O S

A NUESTRO DIRECTOR:

M.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA

A NUESTROS ASESORES:

ING. SALVADOR HURTADO DE LA PEÑA

ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ

Nuestro más sincero agradecimiento,
por su dirección, asesoramiento y -
colaboración para realizar nuestra-
Tesis. Gracias.

A NUESTROS PADRES, HERMANOS Y
A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE
DE UNA U OTRA FORMA NOS AYUDA-
RON EN LA REALIZACION DE NUES-
TROS ESTUDIOS, SERVICIO SOCIAL
Y LA PRESENTE TESIS.

Muchas gracias.

I N D I C E

PAGINA:

RESUMEN	2
I. INTRODUCCION	4
II. REVISION DE LITERATURA	6
2.0 Cebada	6
2.1 Origen	6
2.2 Clasificación y descripción botánica	6
2.3 Adaptación	
2.4 Clima	
2.4.1 Fotoperíodo	9
2.4.2 Temperaturas	9
2.4.3 Humedad	9
2.5 Suelo	10
2.6 Interacción genotipo ambiente	11
2.7 Usos de la cebada	13
2.8 Utilización del cultivo como forraje	13
2.9 Estudios sobre producción de forraje	15
III. MATERIALES Y METODOS	
3.1 Localización, clima y suelo de la región de estudio	23
3.2 Material genético	26

3.3	Diseño experimental	27
3.4	Trabajo de campo	27
3.4.1	Preparación del terreno	27
3.4.2	Siembra	29
3.4.3	Fertilización	29
3.4.4	Rastrilleo	29
3.4.5	Control de malezas	29
3.4.6	Control de plagas y enfermedades	30
3.4.7	Cosecha	30
3.5	Características estudiadas	30
3.6	Análisis estadístico	32
3.7	Análisis económico	32
3.8	Evaluación del impacto de la cebada forrajera como cultivo de alternativa	33
IV.	RESULTADOS	35
4.1	Características fenológicas	35
4.1.1	Días a floración	35
4.1.2	Días a grano lechoso-masoso	35
4.1.3	Altura de la planta	36
4.2	Rendimiento de materia verde	41
4.3	Rendimiento de materia seca	41
4.4	Rentabilidad de los genotipos	45
4.5	Resultados de la encuesta	48

4.5.1 Superficie por modalidad	48
4.5.2 Superficie sembrada o establecida por modalidad	48
4.5.3 Número de cabezas de ganado por espe- cie	54
4.5.4 Principales forrajes utilizados	54
4.5.5 Clasificación del forraje de cebada	54
4.5.6 Productores dispuestos a utilizar la cebada como forraje usualmente	62
4.5.7 Productores dispuestos a sembrar la cebada forrajera usualmente	62
V. DISCUSION	67
VI. CONCLUSIONES	69
VII. BIBLIOGRAFIA	71
VIII. APENDICE	77

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

CUADROS:		PAGINA:
1	Precipitación pluvial (mm) registrada en los meses de Julio a Octubre de 1989, en el CAEZAC	24
2	Análisis de varianza para la variable: días a grano lechoso-masoso de 5 genotipos de cebada forrajera de temporal, en el CAEZAC, en 1989	37
3	Comparación de medias (Duncan) para días a grano lechoso-masoso, de 5 genotipos de cebada forrajera de temporal, en el CAEZAC, en 1989	38
4	Análisis de varianza para la variable: altura de planta (CM) de 5 genotipos de cebada forrajera de temporal, en el CAEZAC, en 1989	39
5	Comparación de medias (Duncan) para altura de planta, de 5 genotipos de cebada forrajera de temporal, en el CAEZAC.	40
6	Análisis de varianza para la variable: rendimiento de materia verde (Kgs./Ha.) de 5 genotipos de cebada forrajera de temporal, en el CAEZAC, en 1989	42
7	Comparación de medias (Duncan) para rendimiento de materia verde (kgs./Ha.) de	

	5 genotipos de cebada forrajera de temporal, en el CAEZAC, en 1989	43
8	Análisis de variación para la variable: rendimiento de materia seca (Kgs./Ha.) de 5 genotipos de cebada forrajera de temporal, en el CAEZAC, en 1989	44
9	Comparación de medias (Duncan) para rendimiento de materia seca (Kgs./Ha.) de 5 genotipos de cebada forrajera de temporal, en el CAEZAC, en 1989	46
10	Análisis económico de 5 genotipos de cebada forrajera de temporal para materia seca, en el CAEZAC, en 1989	47
11	Superficie por modalidad y total por productor	49
12	Principales cultivos sembrados o establecidos por modalidad por productor	51
13	Número de cabezas de ganado por especie y por productor	56
14	Principales forrajes utilizados por productor	58
15	Clasificación del forraje de cebada por productor	60
16	Productores dispuestos a utilizar la cebada como forraje usualmente	63

17	Productores que están dispuestos a sembrar la cebada forrajera usualmente	65
FIGURAS		
1	Localización del campo agrícola experimental de Zacatecas (CAEZAC)	25
2	Distribución de los tratamientos en el diseño experimental de bloques al azar	28
3	Superficie por modalidad en porcentaje	50
4	Superficie sembrada o establecida por cultivo en porcentaje	52
5	Superficie sembrada o establecida en riego por cultivo, en porcentaje	53
6	Superficie sembrada o establecida en temporal por cultivo, en porcentaje	55
7	Existencia de cabezas de ganado por especie, en porcentaje	57
8	Principales forrajes utilizados, en porcentaje	59
9	Clasificación de la cebada como forraje por los productores, en porcentaje	61
10	Productores dispuestos a utilizar la cebada como forraje usualmente, en porcentaje	64
11	Productores dispuestos a sembrar la cebada forrajera usualmente, en	

porcentaje

66

INDICE DE APENDICE

Cuadro 1. Días a grano lechoso-masoso, altura de planta (CM), rendimiento de materia verde y de materia seca (Kgs./Ha.), de 5 genotipos de cebada forrajera de temporal, en el CAEZAC, en 1989	78
Cuadro 2 A. Otras características agronómicas de 5 genotipos de cebada forrajera de temporal, en el CAEZAC	79
Cuadro 2 B. Idem.	80
Cuadro 2 C. Idem.	81
Cuadro 2 D. Idem.	82
Figura 1. Climas del Estado de Zacatecas	83
Figura 2. Grupos de suelo del Estado de Zacatecas.	84

R E S U M E N

En el Campo Agrícola Experimental de Zacatecas (CAE-ZAC), se evaluó el rendimiento en forraje y sus componentes de 5 genotipos de cebada forrajera (1 *Hordeum deslechum* y 4 *Hordeum vulgare*); durante el ciclo P V de 1989; con el objeto de determinar cuál o cuáles de los genotipos muestran alto potencial de rendimiento en la región. Por tal motivo, se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con 5 tratamientos (genotipos) y 4 repeticiones; la unidad experimental consistió de 4 surcos de 10 m. de largo, con 30 cm. de separación entre surcos y la parcela útil fue de 4 m. lineales, tomados de los surcos centrales. La siembra se realizó el día 04 de julio con una densidad de 100 kg/Ha aplicándose la fórmula de fertilización 40-40-0 al momento de la siembra. La cosecha se efectuó cuando se presentó el estado lechoso-masoso del grano.

El genotipo XV-9054-5R-3C-3R-ORV fue el que mostró el más alto rendimiento y las características agronómicas son las siguientes:

6 días a nacencia, 34 días a encañe, 46 días a embuche, 54 días a floración y 70 días a cosecha.

El análisis económico mostró que el genotipo: XV-9054-5R-3C-3R-ORV fue el que tuvo mayor rentabilidad.

Después de realizados los análisis tanto estadístico como económico, se aplicó la encuesta para cuantificar el impacto de la cebada como cultivo alternativo y los resultados que se observan nos indican que existe una gran disponibilidad de los productores para adoptar el cultivo de la cebada forrajera como cultivo alternativo.

I . I N T R O D U C C I O N

La Ganadería en el estado de Zacatecas ocupa un lugar importante dentro de las actividades económicas, debido a esto existe una alta demanda de forrajes, de la cual una parte se produce bajo condiciones de temporal.

La cebada forrajera de temporal es un cultivo común en el Estado, por su buen contenido alimenticio y sus aceptables propiedades forrajeras, dentro de la nutrición animal. Para su desarrollo, el cual es precoz, requiere cantidades mínimas de agua; además de que se puede sembrar con lluvias tardías; que otros cultivos no podrían aprovechar por la presencia de heladas tempranas; mismas que no afectarían el objetivo primordial de producir forraje.

El altiplano zacatecano, por sus condiciones climáticas especiales, con precipitación escasa, mal distribuida y en ocasiones tardía, así como la presencia de heladas tempranas, presenta condiciones favorables para el desarrollo de la cebada forrajera; de la cual se deben sembrar las variedades que mejor se adapten a la región.

En base a lo anterior, el presente trabajo tiene como objetivo:

Determinar cuál de los genotipos estudiados tiene el mejor rendimiento forrajero, bajo condiciones de temporal, en la zona de La Calera, Zacatecas.

De acuerdo al objetivo fijado, se originan las siguientes hipótesis:

H₁. Los genotipos muestran el mismo comportamiento en cuanto a producción de forraje.

H₂. Al menos uno se comporta en forma diferente.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1 Origen

Hills (1978), señaló que la cebada se cultiva desde tiempos primitivos y era utilizada para hacer pan, incluso antes que el trigo. Plinio aseguró que la cebada fue el alimento más antiguo del hombre y algunos eruditos modernos la consideran como la primera planta cultivada.

Cherey (1978) mencionó que la cebada se cultivó primeramente en el Sudoeste de Asia, por el año 5000 A.C.

Poehlman (1978) citó dos centros de origen de la cebada. Un centro en Etiopía y Africa del Norte, de donde proceden muchas de las variedades cubiertas con barbas largas, mientras que del otro centro, China, Japón y El Tíbet, proceden las variedades desnudas, barbas cortas o sin barbas y los tipos con granos cubiertos con caperuzas.

2.2 Clasificación y descripción botánica

La familia Gramineae es de gran importancia. Comprende unos 400 géneros y más de 6,000 especies ampliamente distri-

buidas. Muchas son útiles en la alimentación del hombre, otras como plantas forrajeras, industriales, etc. De cultivo muy extenso son el maíz, el trigo, la cebada, la avena, el centeno, el arroz y muchas más (Sánchez, 1980).

Poehlman (1978) indicó que las cebadas cultivadas se han clasificado dentro de tres especies: Hordeum vulgare, de 6 carreras, con 3 florecillas fértiles en cada uno de los nudos del raquiz. H. distichum, de dos carreras, solamente las flores de la hilera central producen grano. H. irregulare, las florecillas centrales son fértiles, las florecillas laterales pueden ser fértiles, estériles, sin sexo o no existir, estando distribuida de un modo irregular la proporción de las mismas en la espiga.

Scherey (1978) señaló que la cebada es una planta: sexual, porque se multiplica por semilla, cuyo embrión se origina por la unión de un gameto masculino y otro femenino; monóica, por encontrarse el andraceo y el gineceo en una misma planta; hermafrodita, por encontrarse los dos sexos en una misma flor; perfecta, por encontrarse los dos órganos sexuales en una misma flor.

Olmos (1982) mencionó que la cebada es una planta herbácea anual, con tallos amacollantes, que crecen hasta 1.2

metros, rígidos, erectos, simples, glabros o escabrosos, de bajo de la espiga. Las hojas tienen de 0.5 a 1.5 cm., de ancho, con la punta y las vainas libres. Las aurículas se cruzan. Las lígulas son cortas y delgadas. La espiga es terminal, mide de 7.5 a 10 cm., de longitud, está densamente floreada, es erecta, con barbillas rugosas, las cuales sobresalen de la espiga; el raquíz no está desarticulado; las glumas son delgadas y tienen aristas cortas; la lema más larga tiene una arista muy aplanada, de 7.5 a 15 cms., de longitud. El fruto es elóptico de casi un cm. de longitud, terminando en una punta corta, acanalado longitudinalmente en la cara interior del grano.

2.3 Adaptación

Morrison, et al, (1956), indicaron que cuando se siembre cebada, se debe tener la seguridad de utilizar una variedad bien adaptada a la localidad, pues los resultados de una misma variedad difieren notablemente en distintos lugares.

2.4 Clima

Shands y Dickson (1978), mencionaron que existen variedades de cebada de primavera e invierno. Las primeras tie-

nen un ciclo vegetativo corto, de 80-90 días y las segundas poseen un ciclo hasta de 160 días.

Kristian, (1978), indicó que la cebada puede cultivarse hasta una altitud de 0 - 3,500 m.s.n.m. y latitudes Norte y Sur de 65° y 50°, respectivamente.

2.4.1 Fotoperíodo

Probles, (1978), mencionó que la cebada es una planta de fotoperíodo largo, lo cual se manifiesta en que a mayor duración del día se acelera la floración y por el contrario, cuando se reduce la duración del día, en invierno, se atrasa la floración.

2.4.2 Temperaturas

Para el desarrollo de la cebada, la temperatura mínima es de 3 a 4 °C., la óptima de 20 °C., y la máxima de 28 a 30 °C., (Kristina, 1978).

2.4.3 Humedad

Hughes, et al, (1966), indicaron que los factores determinantes en la elección de un cereal, para utilizarlo como productor de forraje, son la humedad y la temperatura de la región.

Desde épocas remotas, la cebada se cultiva, principalmente en las regiones, donde el trigo no rinde adecuadamente, por necesitar más agua. (Impulsora Agrícola, 1978).

Kristian, (1978), mencionó que la cebada prospera bien en regiones secas, no así en las regiones húmedas y lluviosas, cuyas condiciones favorecen a los fitopatógenos.

Sprage, (1966), citó que en California se ha comprobado que la cebada produce menos heno por hectárea que otros cereales, bajo condiciones favorables de lluvia, pero resulta mejor en los años secos.

Hughes, et al, (1966), mencionaron que en las áreas del Oeste de los Estados Unidos, se prefiere la cebada a la avena, por su mayor resistencia a la sequía.

2.5 Suelo

Kristian, (1978), mencionó que el cultivo de la cebada se adapta a muy diversos tipos de clima y suelo, es una de las razones de su distribución mundial. Se ha reportado como tolerante a la alcalinidad en comparación con el trigo y la avena, prospera mejor que ambos en suelos de textura arenosa, no así en suelos de pH ácido. Los mejores rendimien-

tos se obtienen en suelos tipo migajón, con buen drenaje, profundos y con un pH de 6 a 8.5

Olmos, (1982), indicó que la cebada tiene algunas ventajas sobre otros cereales, como son: su ciclo vegetativo más corto, su precocidad y tolerancia a la salinidad ligera del suelo.

2.6 Interacción genotivo ambiente

De Vries, (1981), definió el ambiente como el complejo de factores físicos, químicos y biológicos, que encuentra una planta o una comunidad viva.

Darwin, (1971), señaló que el clima desempeña una función importante para determinar el número medio de individuos de una especie, ya sea favoreciendo o impidiendo su desarrollo.

Allard y Bradshaw, (1981), clasificaron las variaciones del ambiente en predecibles e impredecibles; las primeras son las características permanentes del ambiente; las

segundas son las fluctuaciones del tiempo, tales como: lluvias, heladas, etc. Ellos denominan a una variedad como buena amortiguadora o con buena flexibilidad, cuando puede ajustar su condición genotípica a condiciones transitorias del ambiente y distinguen dos tipos de flexibilidad:

a) Flexibilidad individual, cuando cada individuo de una población tiene buena adaptación al rango de ambiente.

b) Flexibilidad poblacional, que aparece cuando en diferentes genotipos que están coexistiendo, cada uno de ellos se adapta a determinados rangos de ambiente.

Landrige (1981) consideró que hay genes simples que gobiernan la respuesta a algún componente climático; pero la base genética de la adaptación al clima, descansa en la coordinación de muchos, si es que no de todos, los genes.

Watson (1981) consideró que existen dos formas para averiguar la dependencia del rendimiento con respecto al estado del tiempo.

a) Medir la velocidad del crecimiento en diferentes etapas de desarrollo, particularmente de aquellos atributos que determinan el rendimiento y correlacionarlos con el es-

tado del tiempo.

b) Cambiar experimentalmente los factores climáticos y comparar el rendimiento y el crecimiento de las plantas en diferentes ambientes.

2.7 Usos de la cebada

Hilss, (1978), indicó que el principal uso que se le da a la cebada es como alimento para ganado y en una menor proporción como fuente de malta y productos alimenticios.

Robles (1978) mencionó que la cebada se cultiva en México y su importancia es por su uso en la alimentación de ganado y por su demanda en la industria cervecera.

2.8 Utilización del cultivo como forraje

Morrison, et al, (1956) indicaron que en las regiones de la costa del Pacífico, de los Estados Unidos, tienen especial valor la cebada y el trigo, como plantas henificables y la superficie destinada a ellos es mayor que la destinada a la alfalfa.

Hughes, et al, (1956) mencionaron que la cebada es el

cereal que se puede cosechar más pronto para henificar, ya se trate de tipos de invierno o de primavera; el trigo es intermedio y le sigue la avena.

Ellos mismos indicaron que los henos de cebada de barbas blandas o sin barbas, son de apetencia intermedia para los animales, no siendo así las cebadas de barbas duras, que pueden causar daños en la boca del animal.

Streetman (1966) citó un estudio realizado en las llanuras costeras y el Piedmont, de Carolina del Sur, en el que la fase más frecuente en que se siegan los cereales para heno es la correspondiente a la maduración lechosa del grano.

Morrison, et al (1956), señalaron que los cereales deben segarse para heno, cuando las hojas y tallos están todavía verdes, pues de lo contrario, el heno resulta pajoso y poco apetecible; esto es, en plena maduración lechosa del grano.

Esto se debe a que, conforme avanza la maduración de los cereales, una gran parte de los principios nutritivos de mayor valor, emigra de las hojas y los tallos y se acumula como reserva en las semillas que están madurando. En

consecuencia, la paja que está formada por tallos y hojas, sin las semillas, es pobre en proteínas, almidón y grasa, en tanto es rica en fibra. O sea, la paja suministra menos energía neta que el heno.

Hughes, et al, (1966) señalaron que para casos de emergencia los cereales se prestan bien para producir forraje, cuando otras cosechas se han perdido; y también en casos de emergencia, los cereales sembrados para la producción de grano, se pueden cosechar para heno, para ensilaje o para consumo en verde.

Para ensilaje la siega se debe hacer en etapas tempranas y no en fases más avanzadas de la maduración del grano, cuando las hojas más inferiores han empezado a secarse y a ponerse pardas.

Y los cereales sembrados para ser consumidos como forraje verde, se pueden segar y administrar diariamente al ganado, desde que se inicia la floración hasta el principio de la maduración del grano.

2.9 Estudios sobre producción de forraje

Meyer, et al, (1966) y Thurman, et al, (1966) registra-

ron en estudios realizados en California y Arkansas, respectivamente, con cereales para forraje, que la producción total de materia seca aumentó rápidamente durante la fase lechosa del grano, pero muy lentamente desde la maduración blanda a la dura.

Hughes, et al (1966), señalaron que en el Oeste de Canadá, la cebada sembrada en mayo y junio, dio rendimientos medios de 4.25 y 3.41 toneladas de forraje seco por hectárea, respectivamente.

García, Sánchez y García (1982), evaluaron durante 1978, 1979 y 1980, líneas y variedades de cebada forrajera, en Calera, Zac., con precipitaciones de 314, 130 y 231 mm. durante el desarrollo del cultivo, respectivamente. Entre el material usado se encontraba la variedad Cerro Prieto y la línea M-9554-I. En 1979, no se obtuvieron resultados, debido a la escasa lluvia. En 1978, los tratamientos con mayor rendimiento fueron dos líneas y la variedad Jet, con 3.6, 3.3 y 3.3 ton/ha., de materia seca, respectivamente. En 1980, fueron Porvenir y Centinela, con 597 y 562 kg. M.S./ha., respectivamente.

González y Arias (1982), manifestaron los resultados

de experimentos de cebada, realizados en dos localidades de Aguascalientes, en 1980: San Bartolo y Sandoval, con precipitación de 290 y 222 mm., respectivamente. En Sandoval sobresalieron las variedades Chevalier, Común y Cerro Prieto, con 1.76, 1.61 y 0.96 ton., de materia seca/ha., resp. y en San Bartolo fueron Centinela y C. Prieto, con 3.61 y 3.4 ton. M.S./ha., resp.

En conjunto, las variedades más rendidoras fueron: Chevalier, Centinela y C. Prieto, con 2.25, 2.22 y 2.18 ton., m.s./ha., resp.

Caro del Castillo y Carrera (1982), informaron los resultados de experimentos de cebada en 3 localidades de Durango: Fco. I. Madero, Gpe. Victoria e Ignacio Allende, con precipitación, en 1980, de 304, 266 y 305 mm., respectivamente. Las variedades más rendidoras en base a material seco por hectárea, fueron: Tlaxcala y Puebla y las líneas: M-9618-B y M-9620-B.

Tiscareño, Caro del Castillo y Carrera, (1982), repitieron en 1981, la evaluación, en las mismas localidades, con precipitaciones de 212, 235 y 206 mm., respectivamente; destacaron en Madero: 75-76-272-2R, M-96-36-A y C. Prieto, con 4.43, 4.42 y 4.31 ton. m.s./ha., resp. En Victoria:

M-96-18-8; Ensenada y Apizaco, con 3.11, 2.89 y 2.73 ton. de m.s./ha., resp. y en Allende: 75-76-272-2R, Puebla y C. Prieto con 3.8, 3.7 y 3.7, ton. m.s./ha., resp.

García y Ayala (1982), evaluaron cinco variedades de cebada: Porvenir, Tlaxcala, C. Prieto, Apizaco y Puebla, en tres localidades de Zacatecas: Calera, Rio Grande y Villanueva, con precipitaciones de 194, 411 y 113 mm., en 1981, respectivamente. Las mejores producciones de material seco por hectárea se obtuvieron con Apizaco y C. Prieto, con los promedios de 2.62 y 2.39 toneladas. Los mejores promedios de eficiencia de producción por mm. de precip., fueron con C. Prieto y Apizaco, con 11.03 y 10.8 kg. m.s./ha./mm. Las mejores producciones de materia verde fueron para C. Prieto y Porvenir, con promedios de 10.93 y 10.66 ton/ha.

Núñez (1985) evaluó variedades de cebada en Villa Arriaga, S.L.P., con una precipitación de 116 mm., en 1982. La variedad más rendidora fue Tlaxcala, con 0.477 ton. m.s. por ha., y la más baja fue LRI con 0.306 ton. ms./ha.

González (1985), evaluó var. de cebada (c) en Villa de Arriaga, S.L.P., con una precipitación de tan sólo 60 mm., en 1982, obteniendo un rendimiento medio de 0.435 ton. m.s./ha, con las var. LRI, Porvenir, Apizaco y Chevalier.

El mismo, en 1983, continuó las evaluaciones, incluyendo variedades de avena (a) y de tricale (t), en el municipio de Soledad Díaz Gutiérrez, S.L.P., con una precip. de 89 mm. Los mayores rendimientos fueron de Páramo (a), Puebla (c), Juanillo 91 (t) y Cuahtémoc (a), con 0.45, 0.434, 0.426 y 0.390 ton. m.s./ha., resp.

Los porcentajes más altos de proteína cruda (pc) correspondieron a Chihuahua (a), Delfin 200 (t), Caborca (t) y C. Prieto (c), con 18.7, 18.3, 17.1 y 17 %, resp.

García, et al (1982), evaluaron, durante 1978, 1979 y 1980, la capacidad comparativa de producción de forrajes de maíz, var. Cafime (a), sorgo, var. Jordan (b), avena, var. Cuahtémoc (c), cebada, var. Cerro Prieto (d) y rastrojo de frijol (e). Con precipitaciones de 314, 130 y 231 mm., respectivamente, en Calera, Zac.

En 1978, la producción de material seco fue de 9.5, 5.9, 3.2, 4.7 y 0.6 ton/ha., para (a), (b), (c), (d) y (e), respectivamente.

En 1979, sólo se evaluaron (a) y (b), debido a que el experimento se afectó por sequía.

En 1980, la producción de material seco fue de 3.6, 1.7, 1.6, 1.7 y 0.3 ton/ha., resp.

Con base en los resultados relacionados con la producción de forraje y carne, se concluyó que los henos de sorgo y de cebada, son los mejores forrajes para alimentar ganado bajo condiciones de temporal.

García y Tiscareño (1982), evaluaron en Calera, Zác., los forrajes de sorgo, avena y cebada, cuyos rendimientos fueron de 2.4, 0.8 y 1.3 ton. de m.s./ha., con una precip. de 196 mm., en 1982. Siendo la eficiencia de producción de forraje de 12.4 y 6.6 kg. de m.s./ha./mm. de precip.

Los mismos evaluaron el potencial forrajero de diferentes var. de cebada, avena y triticale, en 3 localidades de Zacatecas: Villanueva, Rio Grande y Calera, con precip. de 152, 152 y 120 mm., resp., en 1982.

En R. Grande sobresalió la cebada var. C. Prieto, con 2.35 ton. de materia verde y 0.71 ton. m.s./ha., con una eficiencia de producción de 4.7 kg. m.s./ha./mm de precip.

En Calera fue la cebada var. Porvenir, con 5.1 ton. m.v. y 1.5 ton. m.s./ha. y 12.5 kg. m.s./ha./mm.

En Villanueva, debido a la errática distribución de la precipitación, no se obtuvo producción de forraje.

García y Tiscareño (1983), siguieron evaluando los tres cereales, en Sombrerete, Calera y Concepción del Oro, con precip. de 360, 248 y 197 mm., resp.

En Sombrerete destacaron la avena var. Cuauhtémoc y la cebada var. C. Prieto, con 3.0 y 2.2 ton. m.s./ha., resp.

En Calera la avena más rendidora fue Guelatao y en cebada fue Porvenir, con 1.7 y 1.3 ton. m.s./ha., resp.

En C. del Oro, destacaron las var. de cebada Tlaxcala, C. Prieto y Porvenir y la avena Cuauhtémoc con producciones de 2.0 a 1.4 ton. m.s./ha.

García (1985), evaluó especies y var. de cereales, en Sandoval, Aguascalientes, con una precip. de 306 mm., en 1983. Sobresalieron en rendimiento la avena var. Cuauhtémoc, la cebada var. C. Prieto y el triticale var. Juanillo 91, con 3.6, 3.3 y 3 ton. m.s./ha.

González (1985), evaluó spp y var. de cereales en Rio Verde, S.L.P., con una precip. de 215 mm., en 1983. Los me-

jores fueron la avena var. Coker y la cebada var. Apizaco, con 0.895 y 0.767 ton m.s./ha., resp. En cuanto al porcentaje de proteína cruda, los más altos fueron el triticale, caborca y la cebada Cerro Prieto, con 13.7 y 13.4 %, resp.

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 Localización, clima y suelo de la región de estudio

El experimento se estableció en terrenos del Campo Agrícola Experimental de Zacatecas (CAEZAC), perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), durante el ciclo de temporal de 1989, con 393.6 mm. de precipitación, durante el ciclo de cultivo. (Cuadro No. 1).

El CAEZAC está situado en el km. 24.5 de la carretera Zacatecas - Fresnillo, a 6 kms. del poblado de Calera de Victor Rosales, Zac., y cuyas coordenadas geográficas corresponden a 22° 54' 34" de Latitud Norte y 102° 39' 33" de Longitud Oeste, con una altitud de 2,197 m.s.n.m. (Figura 1).

Según la clasificación climatológica de Koppen, la región del CAEZAC, tiene la denominación BSW8K, la cual se caracteriza por ser un clima semi-árido, con lluvias en verano, cuyo valor no excede en cms., a la expresión (2 (++)14), siendo t la temperatura media anual, la cual es menor de 18 °C.

CUADRO No. 1

PRECIPITACION PLUVIAL (mm) REGISTRADA EN LOS
MESES DE JULIO A OCTUBRE DE 1989, EN EL CAEZAC.

DIA	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
1	-	-	26.9	-
2	-	-	17.9	-
3	-	4.8	-	-
4	-	-	-	-
5	-	-	-	-
6	-	-	-	-
7	-	-	-	-
8	6.5	-	-	-
9	-	-	-	-
10	14.5	-	-	-
11	1.2	6.8	-	-
12	-	1.5	-	-
13	-	40.0	-	-
14	-	2.0	-	-
15	-	-	-	-
16	-	-	-	-
17	3.1	-	-	-
18	0.6	-	8.6	-
19	-	-	1.9	-
20	-	-	38.0	-
21	-	-	3.3	-
22	-	13.2	13.0	1.6
23	-	-	34.0	3.8
24	-	-	-	-
25	3.5	-	-	-
26	33.7	-	-	-
27	2.0	-	20.1	-
28	6.6	-	2.0	-
29	0.5	-	8.8	-
30	-	-	65.0	-
31	4.0	4.2	-	-
SUMA	76.2	72.5	239.5	5.4



FIGURA 1. LOCALIZACION DEL CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL DE ZACATECAS (CAEZAC).

La temperatura media es de 12 °C., la mínima de 3 °C., y la máxima de 18 °C.

Los suelos presentan una coloración café-rojiza y una textura migajón arcillo-arenosa; son suelos pobres en materia orgánica y de baja fertilidad.

3.2 Material genético

Para el presente experimento se emplearon cinco genotipos de cebada, de los cuales 4 son líneas avanzadas y el otro es una variedad comercial, la cual fue tomada como testigo. Todo el material genético es procedente del Programa de Cereales del Campo Agrícola Experimental de Zacatecas.

GENOTIPOS EMPLEADOS EN EL EXPERIMENTO

No.	LINEA O VARIEDAD
1	M-9554-1 (<u>Hordeum distichum</u>)
2	M-9620-B (<u>H. vulgare</u>)
3	XV-9054-5R-3C-3R-ORV (<u>H. vulgare</u>)
4	PNCCV-75-117-2C-1R-ORV (<u>H. vulgare</u>)
5	Cerro Prieto (<u>H. vulgare</u>)

3.3 Diseño experimental

El diseño experimental utilizado fue de bloques al azar, con 5 tratamientos (genotipos) y 4 repeticiones, la unidad experimental consistió de 4 surcos de 10 m. de largo, con 30 cm. de separación entre surcos (12 m^2) y la parcela útil fue de 4 m., lineales, tomados de los surcos centrales (1.2 m^2). (Figura 2).

3.4 Trabajo de campo

3.4.1 Preparación del terreno

La preparación del terreno se realizó en las primeras semanas de Julio, el cual consistió en un barbecho a 30 cm. de profundidad, un rastreo y surcado a 30 cm. de separación.

No.	TRATAMIENTOS (GENOTIPOS)	B L O Q U E S			
		I	II	III	IV
1	M-9554-1	5	8	14	18
2	M-9620-B	3	10	13	16
3	XV-9054-SR-3C-3R-ORV	1	7	11	17
4	PNCCV75-117-2C-1R-ORV	2	6	12	20
5	Cerro Prieto (testigo)	4	9	15	19

B L O Q U E S				
I	II	III	IV	
5	6	15	16	
1	4	5	2	
4	7	14	17	
5	3	1	3	
3	8	13	18	
2	1	2	1	
2	9	12	19	
4	5	4	5	
1	10	11	20	No. de parcela
3	2	3	4	No. de trat.

FIGURA 2

DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS EN EL DISEÑO
EXPERIMENTAL DE BLOQUES AL AZAR.

3.4.2 Siembra

La siembra se realizó en suelo seco, el día 24 de Julio de 1989 y un día después llovió. Se efectuó en forma manual, distribuyendo la semilla a chorrillos, en el fondo del surco, a 5 cm., de profundidad; se utilizó una densidad de siembra de 100 kgs., de semilla por hectárea.

3.4.3 Fertilización

Se fertilizó con el tratamiento 40-40-0, en una sóla aplicación, al voleo, en el momento de la siembra. Se utilizó Urea (46 % de Nitrógeno) y Superfosfato de Calcio Triple (46 % de $P_2 O_5$).

3.4.4 Rastrilleo

Debido a que se sembró en suelos que se compactan con la lluvia, una semana después de la siembra, con rastrillo se quitó la costra superficial del suelo, para facilitar y que fuera más uniforme la emergencia de las plántulas.

2.4.5 Control de malezas

El control de malezas de hoja ancha se realizó con

aspersión del herbicida Hierbamina (2-4-D Amina), con una dosis de 1.5 lt/ha., diluidos en 400 lt. de agua, durante el amacollamiento del cultivo. Los zacates existentes en el terreno se eliminaron manualmente.

3.4.6 Control de plagas y enfermedades

Durante el desarrollo del cultivo, la plaga que se presentó fue el pulgón del follaje (Shizaphis graminum rondani) se controló con aspersión de Malatox 1000, con una dosis de 1.5 lt/ha., diluidos en 400 lt. de agua.

Por su parte, las enfermedades que atacan a la cebada, no son de importancia económica, ya que existe un ambiente desfavorable para su desarrollo en el Altiplano zacatecano.

3.4.7 Cosecha

La cosecha del forraje de la parcela útil se efectuó manualmente, cuando se presentó el estado lechoso-masoso en el grano.

3.5 Características estudiadas

De acuerdo con los objetivos de este trabajo, se toma-

ron en cuenta una serie de características agronómicas de estudio, cuyo criterio para determinar cada una de ellas fue el siguiente:

Días a grano lechoso-masoso

Los días al estado lechoso-masoso del grano se determinaron en cada parcela, desde la siembra hasta cuando al menos el 95 % de las espigas tuvieron los granos rellenos y al reventarlos se palpó la textura lechosa-masosa.

Altura de la planta

La altura de la planta se determinó en cada parcela, durante el estado lechoso-masoso del grano, tomando el promedio de la altura de 10 plantas. La medición fue desde el cuello del tallo hasta el apéndice de la última espiguilla de la espiga.

Rendimiento de materia verde (m.v.)

La producción de la materia verde (kg/ha) se determinó pesando inmediatamente después de cortado el forraje de cada parcela útil, durante el estado lechoso-masoso del grano.

Rendimiento de materia seca (m.s.)

La producción de la materia seca (kg/ha), se obtuvo

después de secar el forraje verde al sol, pasándolo varias veces, hasta que el peso obtenido no varió.

3.6 Análisis estadístico

Se efectuaron dos tipos de análisis:

1. Análisis de varianza, para cada variable estudiada.

2. Prueba de Duncan, para la comparación de medias para cada variable estudiada, en todos los casos se utilizó un nivel de significancia de 5 %.

3.7 Análisis económico

Para poder ubicar cada genotipo en su justo sitio, se efectuó el análisis económico, para lo cual se realizaron las siguientes actividades:

1. Se investigó el costo de producción del cultivo por hectárea.

2. Se investigó el precio medio rural del producto por tonelada.

Una vez que se obtuvieron estos datos se procedió a calcular la rentabilidad por peso invertido.

3.8 Evaluación del impacto de la cebada forrajera como cultivo de alternativa

Para evaluar el impacto de la cebada forrajera como cultivo de alternativa, se procedió a levantar una encuesta entre una muestra de productores agropecuarios. Para elegir a los productores a encuestar se tomaron los siguientes criterios:

a) Que fueran poseedores de cabezas de ganado, ya que el ganado es el factor determinante de la siembra de cultivos para forraje.

b) Que fueran dueños de terrenos en los cuales es posible sembrar la cebada como forraje.

c) Que fueran productores con residencia dentro del área de influencia del Campo Agrícola Experimental de Zacatecas (CAEZAC).

Después de observar que los productores cumplieran con los criterios establecidos, se procedió a levantar la en-

4. RESULTADOS

De acuerdo a como se llevó a efecto el experimento, los resultados obtenidos son los siguientes:

4.1 Características fenológicas

4.1.1 Días a floración

No se realizó análisis de varianza para días a floración.

Los genotipos que resultaron más tardíos en cuanto a floración, fueron las líneas M-9554-I y XV-9054-5R-3C-3R-ORV (ambas con 54 días a floración).

La línea M-9620-8 fue la que floró más temprano (51 días a floración).

La línea PNCCV-75-117-2C-1R-ORV y la variedad Cerro Prieto se les consideró como intermedias, con 52 y 53 días a floración, respectivamente.

4.1.2 Días a grano lechoso masoso

El análisis de varianza mostró diferencias significa-

tivas, en cuanto a los días a grano lechoso-masoso entre genotipos, (Cuadro 2).

Los genotipos que resultaron más tardíos en cuanto a días a grano lechoso-masoso, fueron la línea: XV-9054-5R-3C-3R-ORV, con 70 días y la variedad Cerro Prieto, con 69 días.

Las 3 líneas restantes resultaron más precoces, con 65 días cada una. (Cuadro 3).

4.1.3 Altura de la planta

El análisis estadístico reportó diferencias significativas, en cuanto a la altura de plantas entre los genotipos. (Cuadro 4).

La mayor altura de la planta correspondió a la línea: XV-9054-5R-3C-3R-ORV con 53 cms., y la intermedia fue la variedad Cerro Prieto con 48.2 cms.

En cambio, las líneas M-9620-B, PNCCV-75-117-2C-1R-ORV y M-9554-I, fueron las que mostraron menor altura, con 47.5 cms., 46.5 y 46, cms., respectivamente. (Cuadro 5).

CUADRO N° 2

ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE: DIAS A GRANO LECHOSO MASOSO
DE CINCO GENOTIPOS DE CEBADA FORRAJERA DE TEMPORA, EN EL CAEZAC, EN 1989

FV	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
Repetición	3	26.9500122	8.9833374	1.8333374 NS	3.49	5.95
Tratamiento	4	98	24.5	5.00000883 *	3.26	5.41
Error	12	58.7998963	4.89999136			
Total	19	183.749908				

NS = No Significancia.

* = Significancia al 5 %

** = Significancia al 1 %.

CUADRO N° 3

COMPARACION DE MEDIAS (DUNCAN) PARA DIAS A GRANO
LECHOSO-MASOSO, DE CINCO GENOTIPOS DE CEBADA FORRAJERA
DE TEMPORAL EN CAEZAC, EN 1989

G E N O T I V O S	DIAS A GRANO LECHOSO MASOSO	
XV-9054-5R-3C-3R-ORV	70.25	a
Cerro Prieto	68.5	a b
M-9554-I	65	b
M-9620-B	65	b
PNCCV-75-117-2C-IR-ORV	65	b

Valores con la misma letra son estadísticamente iguales,
(Duncan al 5 %).

CUADRO Nº 4

ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE: ALTURA DE PLANTA (CM)
DE CINCO GENOTIPOS DE CEBADA FORRAJERA DE TEMPORA, EN EL CAEZAC, EN 1989

FV	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
Repetición	3	51.75	17.25	4.2244898 *	3.49	5.95
Tratamiento	4	124.999985	31.2499962	7.65306029**	3.26	5.41
Error	12	49	4.08333333			
Total	19	225.749985				

NS = No Significancia.

* = Significancia al 5 %

** = Significancia al 1 %.

CUADRO N° 5

COMPARACION DE MEDIAS (DUNCAN) PARA ALTURA DE PLANTA,
DE CINCO GENOTIPOS DE CEBADA FORRAJERA DE TEMPORAL,
EN EL CAEZAC, EN 1989

GENOTIPOS	ALTURA DE PLANTA (CMS)	
XV-9054-5R-3C-3R-ORV	53	a
Cerro Prieto	48.25	b
M-9620-B	47.5	b
PNCCV-75-117-2C-IR-ORV	46.5	b
M-9554-I	46	b

Valores con la misma letra son estadísticamente iguales,
(Duncan al 5 %).

4.2 Rendimiento de materia verde

El análisis estadístico reportó diferencias significativas, en cuanto al rendimiento de materia verde, en los genotipos, (Cuadro 6).

Los genotipos que mostraron mayor producción de materia verde fueron las líneas XV-9054-5R-3C-3R-ORV y M-9620-B con 16,718.7 y 16,062.5 kgs./ha., respectivamente.

La línea PNCCV-75-117-2C-1R-ORV fue la que mostró el más bajo rendimiento de materia verde, con 10,635.4 kgs./ha.

La variedad Cerro Prieto y la línea M-9554-I resultaron intermedias, con rendimientos de 14,375 y 13,972.9 kgs./ha., respectivamente. (Cuadro 7).

4.3 Rendimiento de materia seca

El análisis de varianza mostró diferencias significativas, en cuanto al rendimiento de materia seca de los genotipos. (Cuadro 8).

CUADRO N° 6

ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE: RENDIMIENTO DE MATERIA VERDE (KG/HA)
DE CINCO GENOTIPOS DE CEBADA FORRAJERA DE TEMPORA, EN EL CAEZAC, EN 1989

FV	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
Repetición	3	36 394 160	12 131 386.7	2.11469506 NS	3.49	5.95
Tratamiento	4	89 937 463	22 484 365.8	3.91988519 *	3.26	5.41
Error	12	68 840 488	5 736 707.33			
Total	19	195 172 111				

NS = No Significancia.

* = Significancia al 5 %

** = Significancia al 1 %.

CUADRO No. 7

COMPARACION DE MEDIAS (DUNCAN) PARA RENDIMIENTO DE MATERIA VERDE (KGS./HA.) DE CINCO GENOTIVOS DE CEBADA FORRAJERA DE TEMPORAL, EN EL CAEZAC, EN 1989

G E N O T I P O S	RENDIMIENTO DE M.V. (KGS./HA.)
XV-9054-5R-3C-3R-ORV	16,718.75 a
M-9620-B	16,062.525 a
Cerro Prieto	14,375 a b
M-9554-I	13,972.925 a b
PNCCV-75-117-2C-IR-ORV	10,635.45 b

Valores con la misma letra son estadísticamente iguales, (Duncan al 5 %).

CUADRO N° 8

ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE: RENDIMIENTO DE MATERIA SECA (KG/HA)
DE CINCO GENOTIPOS DE CEBADA FORRAJERA DE TEMPORA, EN EL CAEZAC, EN 1989

FV	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
Repetición	3	60 876 670.19	2 029 223.4	12.8129521 **	3.49	5.95
Tratamiento	4	2 791 871.75	697 967.938	4.40711938 *	3.26	5.41
Error	12	1 900 473.88	158 372.823			
Total	19	10 780 015.8				

NS = No Significancia.

* = Significancia al 5 %

** = Significancia al 1 %.

La línea XV-9054-5R-3C-3R-ORV y la variedad Cerro Prieto, reportaron los mayores rendimientos de materia seca, con 3,987,5 y 3,825 kgs./ha., respectivamente.

Los rendimientos intermedios de materia seca, fueron para las líneas M-9554-I y M-9620-B, con 3,681.2 y 3,570.8 kgs./ha., respectivamente.

El genotipo menos productor de materia seca, fue la línea PNCCV-75-117-2C-1R-ORV, con 2,900 kgs./ha., (Cuadro 9)

4.4 Rentabilidad de los genotipos

El análisis económico mostró diferencias en cuanto a rentabilidad entre genotipos.

El genotipo que resultó más costeable fue el: XV-9054-5R-3C-3R-ORV con una rentabilidad de 1.95.

El genotipo que resultó menos rentable fue el: PNCCV-75-117-2C-1-ORV con una rentabilidad de 1.42

Los tres genotipos restantes se consideraron de rentabilidad intermedia, que varía de 1.75 a 1.87 de rentabilidad. (Cuadro 10).

CUADRO No. 9

COMPARACION DE MEDIAS (DUNCAN) PARA RENDIMIENTO DE
MATERIA SECA (KGS./HA.) DE CINCO GENOTIPOS DE CEBADA
FORRAJERA DE TEMPORAL, EN EL CAEZAC, EN 1989

G E N O T I P O S	RENDIMIENTO DE M.S. KGS./HA.)
XV-9054-5R-3C-3R-ORV	3,987.525 a
Cerro Prieto	3,825. a
M-9554-1	3,681.25 a
M-9620-B	3,570.825 a
PNCCV-75-117-2C-1-ORV	2,900.025 b

Valores con la misma letra, son estadísticamente iguales,
(Duncan al 5 %).

ANALISIS ECONOMICO DE CINCO GENOTIPOS DE CEBADA FORRAJERA DE TEMPORAL PARA MATERIA SECA
EN EL CAEZAC, EN 1989

VARIEDAD O TRATAMIENTO	RENDI - MIENTO \bar{x} Kgs./Ha.	COSTO DE PRODUCCION Miles \$/Ha.	PRECIO MEDIO RURAL Miles \$/Ton.	VALOR DE PRODUCCION \$/Ha.	UTILIDAD Miles \$/Ha.	RENTA- BILIDAD
1. M-9554-I	3,681.25	919	450	1,656.6	737.6	1.80
2. M-9620-B	3,570.82	919	450	1,606.9	687.9	1.75
3. XV-9054-5R-3C-3R-ORV	3,987.52	969	450	1,794.4	875.4	1.95
4. PNCCV-75-117-2C-1-ORV	9,900.02	919	450	1,305.0	386.0	1.42
5. CERRO PRIETO	3,825.00	919	450	1,721.2	917.3	1.87

4.5 Resultados de la encuesta

De acuerdo a como se levantó la encuesta y se procesaron los datos, los resultados arrojados son los siguientes:

4.5.1 Superficie por modalidad

El 40.7 % de la superficie total corresponde a suelos agrícolas, de los cuales el 12 % es superficie de riego y el 28.7 % corresponde a superficie de temporal. Siendo el 59.3 % suelos de agostadero. (Cuadro 11 y Figura 3).

4.5.2 Superficie sembrada o establecida por modalidad

De la superficie total sembrada, el chile ocupa el 12 %, el durazno el 12.5 %, la cebada F el 32 %, la avena F el 17.8 %, el frijol el 11.2 %, el maíz el 12.5 % y el sorgo G el 2 %. (Cuadro 12 y Figura 4).

En la superficie sembrada en riego, el chile ocupa el 41.2 %, la cebada F el 26.7 %, el frijol el 13.9 % y el maíz el 18.2 % (Cuadro 12 y Figura 5).

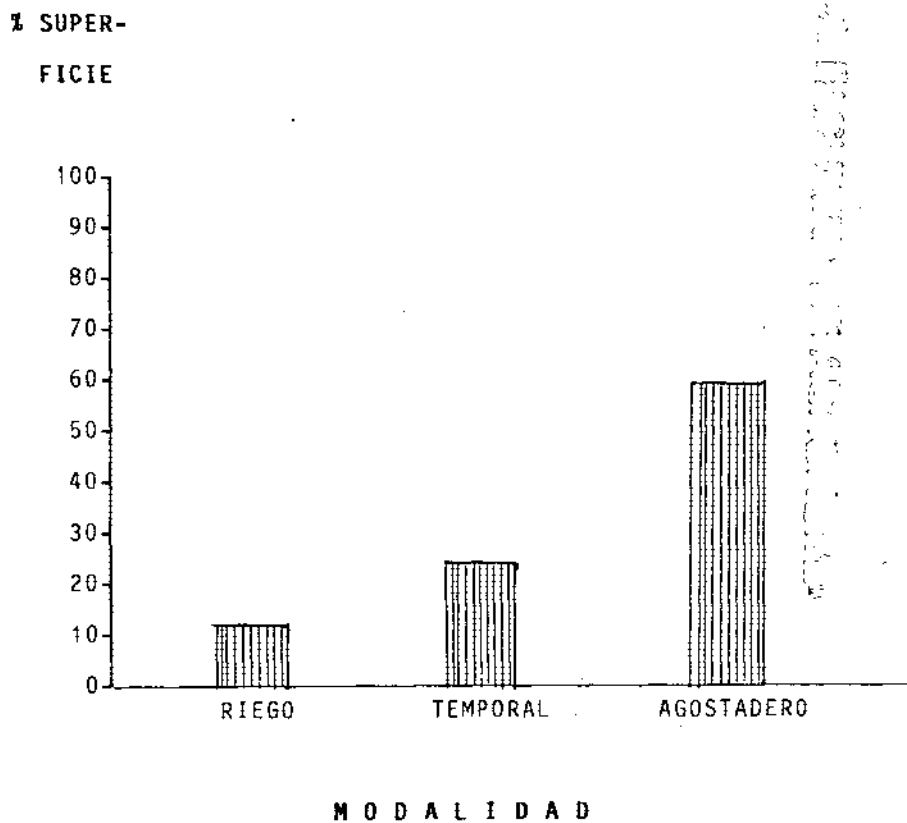
CUADRO N° 11

SUPERFICIE POR MODALIDAD Y TOTAL POR PRODUCTOR

PRODUCTOR NUMERO	SUPERFICIE RIEGO HAS.	SUPERFICIE TEMPORAL HAS.	SUPERFICIE AGOST. HAS.	SUPERFICIE TOTAL HAS.
1	30-00		70-00	100-00
2		35-00	50-00	85-00
3		30-00	50-00	80-00
4	50-00	30-00	200-00	280-00
5		35-00	40-00	75-00
6	20-00		30-00	50-00
7	15-00	20-00	35-00	70-00
8		30-00		30-00
9	20-00	30-00	50-00	100-00
10		35-00	30-00	65-00
11	15-00	20-00	30-00	65-00
12	15-00	25-00	120-00	160-00
13		25-00	50-00	75-00
14		40-00	30-00	70-00
15		40-00	30-00	70-00
TOTALES	165-00	395-00	815-00	1,375-00

FIGURA No. 3

SUPERFICIE POR MODALIDAD EN PORCENTAJE



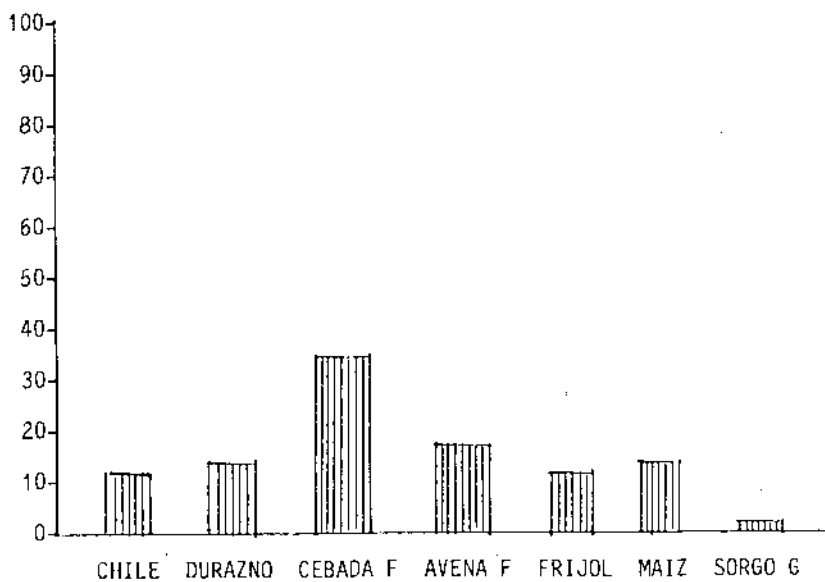
PRINCIPALES CULTIVOS SEMBRADOS O ESTABLECIDOS POR MODALIDAD POR PRODUCTOR

PROD. Nº	CULTIVOS DE RIEGO				HECTAREAS TOTAL	CULTIVOS DE TEMPORAL					S. G.	HECTAREAS TOTAL
	CHILE	CEBADA F	FRIJOL	MAIZ		DURAZNO	CEBADA F	AVENA F	FRIJOL	MAIZ		
1	10-00	10-00	10-00		30-00							
2						15-00	10-00	10-00				35-00
3							10-00	15-00	5-00			30-00
4	30-00	10-00		10-00	50-00		10-00		5-00	15-00		30-00
5							10-00		10-00	15-00		35-00
6		5-00	5-00	10-00	20-00							
7	5-00	5-00	5-00		15-00		10-00	10-00				20-00
8							10-00	15-00	5-00			30-00
9	10-00	5-00		5-00	20-00	15-00	10-00		5-00			30-00
10						20-00	10-00	5-00				35-00
11	7-00	5-00	3-00		15-00		10-00	10-00				20-00
12	6-00	4-00		5-00	15-00		10-00		5-00	10-00		25-00
13							10-00	10-00	5-00			25-00
14						20-00	10-00	10-00				40-00
15							15-00	15-00			10-00	40-00
TOTAL	68-00	44-00	23-00	30-00	165-00	70-00	135-00	100-00	40-00	40-00	10-00	395-00

FIGURA No. 4

SUPERFICIE SEMBRADA O ESTABLECIDA POR CULTIVO
EN PORCENTAJE

% SUPER-
FICIE

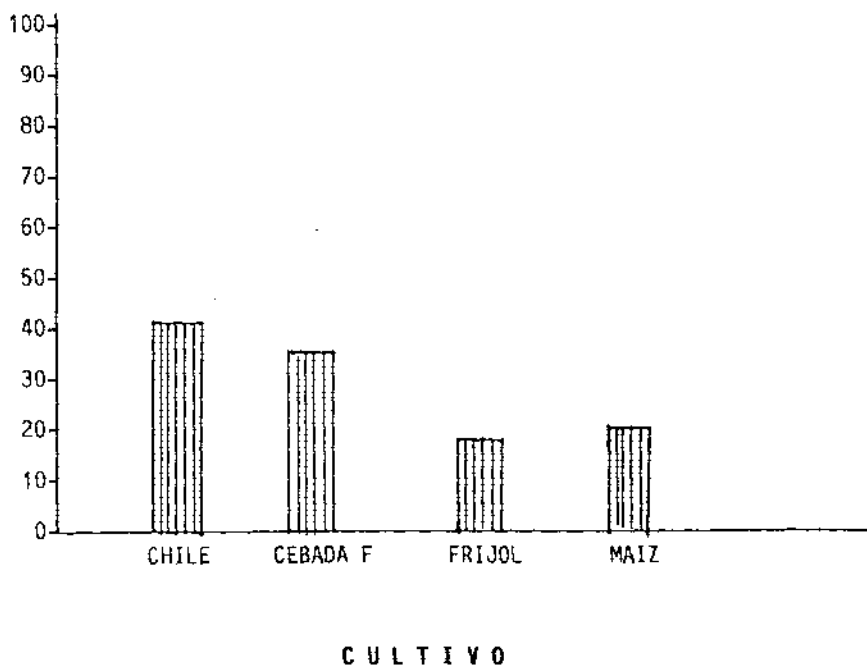


CULTIVO

FIGURA No. 5

SUPERFICIE SEMBRADA O ESTABLECIDA EN RIEGO POR CULTIVO
EN PORCENTAJE

% SUPER-
FICIE



La superficie ocupada por los cultivos en temporal, es durazno, 17.7 %; cebada F, 34.2 %; avena F, 25.3 %; frijol, 10.1 %; maíz, 10.1 %; y sorgo G, 2.6 %. (Cuadro 12 y Figura 6).

4.5.3 Número de cabezas de ganado por especie.

Se observó que del total de cabezas de ganado, 70.4 % es bovino; 3.7 %, equino; 12.7 %, ovino y 13.2 % es ganado caprino. (Cuadro 13 y Figura 7).

4.5.4 Principales forrajes utilizados

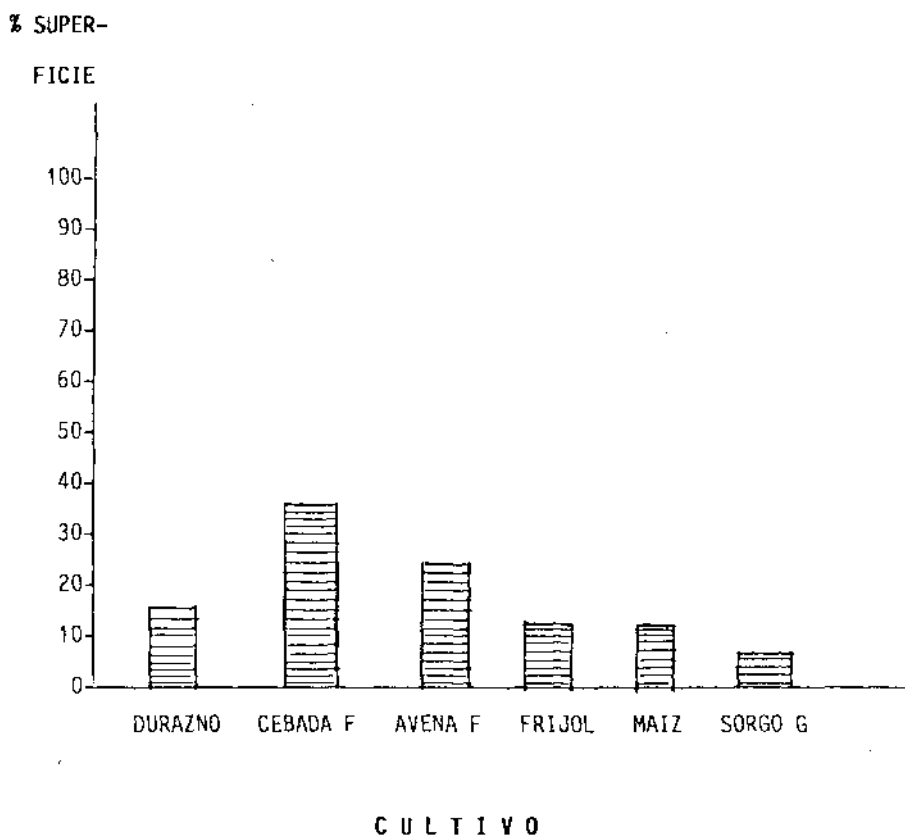
Los principales forrajes utilizados son: 50.3 % cebada F; 32 %, avena F; 24.8 %, pastura de maíz y 2.9 %, esquimo de frijol. (Cuadro 14 y Figura 8).

4.5.5 Clasificación del forraje de cebada

La encuesta reveló que el 60 % de los productores calificaron al forraje como bueno, el 40 % regular y el 0 % como malo. (Cuadro 15 y Figura 9).

FIGURA No. 6

SUPERFICIE SEMBRADA O ESTABLECIDA EN TEMPORAL
POR CULTIVO, EN PORCENTAJE

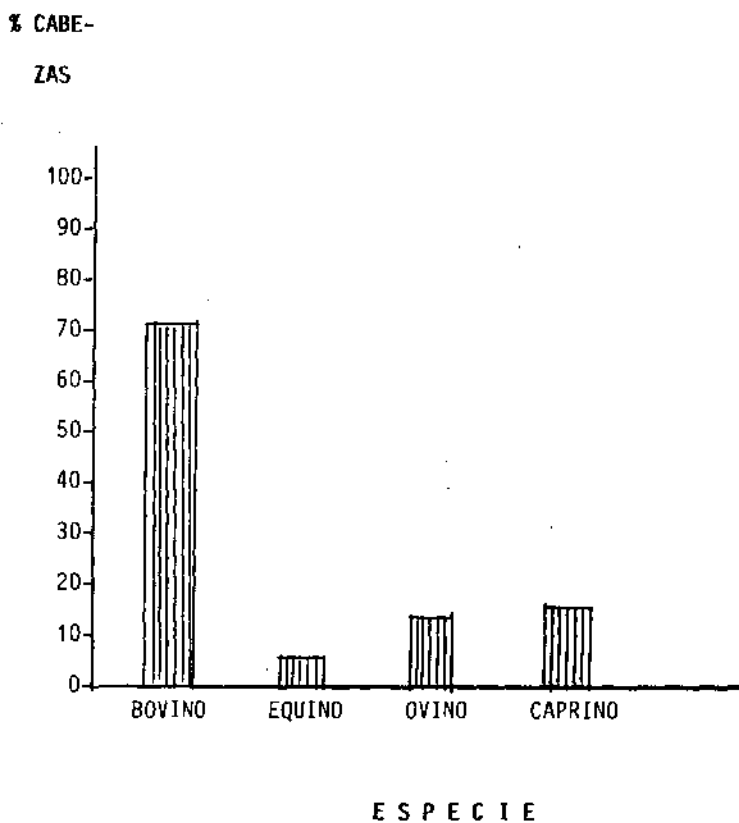


CUADRO N° 13

NUMERO DE CABEZAS DE GANADO POR ESPECIE Y POR PRODUCTOR

PRODUCTOR N°	NUMERO DE CABEZAS DE GANADO				TOTAL
	BOVINO	EQUINO	OVINO	CAPRINO	
1	45		10		55
2	25				25
3	40				40
4	150	5	30	10	195
5	30	2	5	10	47
6	50	4	10	15	79
7	60	4	10	20	94
8	30	3	10	20	63
9	60	5			65
10	30	3	20	10	63
11	40	5	30	20	95
12	75	4			79
13	35	3	5	10	53
14	60	3	10	30	103
15	45				45
TOTAL	775	41	140	145	1,101

FIGURA No. 7

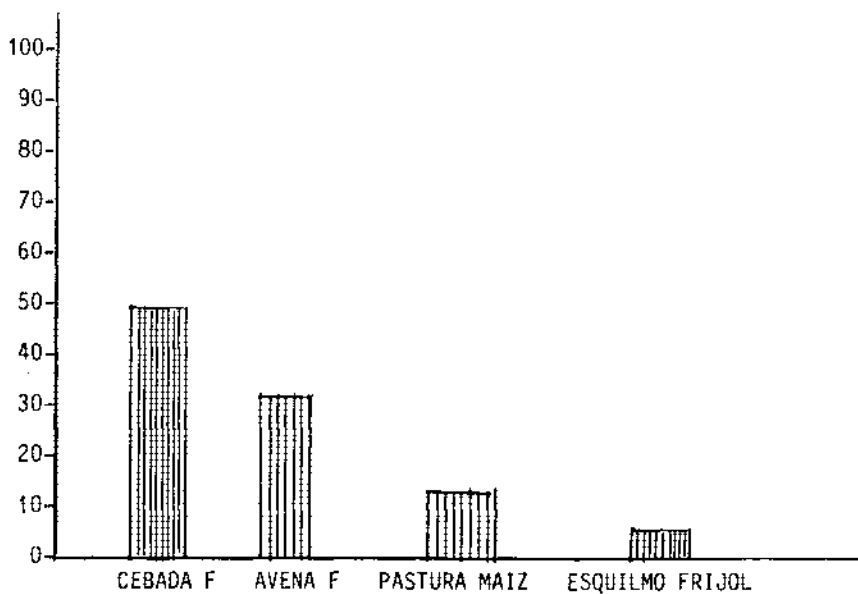
EXISTENCIA DE CABEZAS DE GANADO POR ESPECIE
EN PORCENTAJE

CUADRO N° 14

PRINCIPALES FORRAJES UTILIZADOS POR PRODUCTOR

PROD. N°	CEBADA F TON.	AVENA F TON.	PASTURA MAIZ T.	ESQUILMO FRIJOL TON.	TOTAL TONELADAS
1	65			12	77
2	29	35			64
3	42	75			117
4	110		90		200
5	32		15	10	57
6	27		60	10	97
7	58	50			108
8	35	50		5	90
9	75		35		110
10	45	19			64
11	80	65			145
12	30		30	2	62
13	55	70		5	130
14	45	65			110
15	50	65			115
TOTALES	778	494	230	44	1,546

FIGURA No. 8

PRINCIPALES FORRAJES UTILIZADOS
EN PORCENTAJE% ESCA-
LA

FORRAJE

CUADRO N° 15

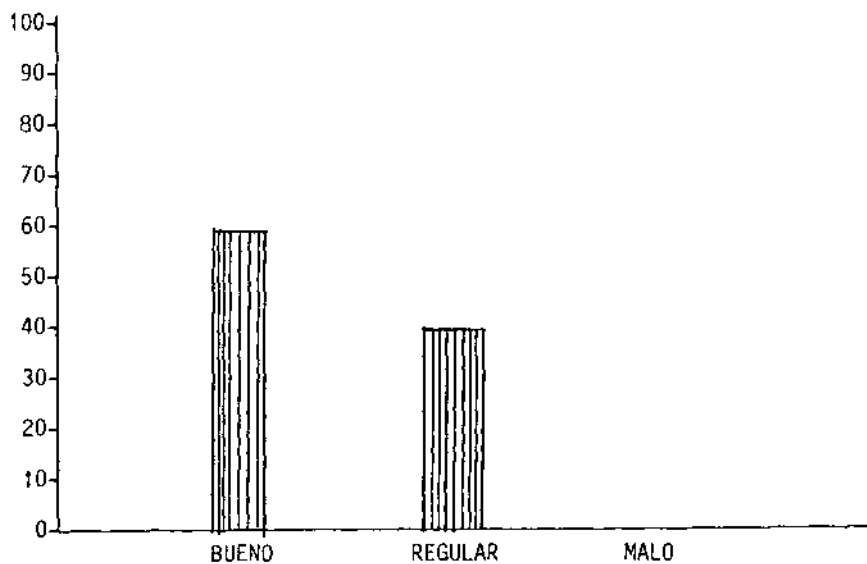
CLASIFICACION DEL FORRAJE DE CEBADA
POR PRODUCTOR

PRODUCTOR NUMERO	BUENO	REGULAR	MALO
1		X	
2	X		
3		X	
4	X		
5		X	
6		X	
7	X		
8		X	
9		X	
10	X		
11	X		
12	X		
13	X		
14	X		
15	X		
TOTAL	9	6	0

FIGURA No. 9

CLASIFICACION DE LA CEBADA, COMO FORRAJE POR LOS PRODUCTORES
EN PORCENTAJE

% PRODUC-
TORES



CLASIFICACION

4.5.6 Productores dispuestos a utilizar la cebada como forraje usualmente

Del total de la muestra, 87 % contestaron estar dispuestos a utilizar la cebada como forraje asiduamente y sólo el 13 % contestó que no. (Cuadro 16 y Figura 10).

4.5.7 Productores dispuestos a sembrar la cebada forrajera usualmente

El 100 % de la muestra respondió que estaba dispuesto a sembrar la cebada forrajera usualmente (Cuadro 17 y Figura 11).

CUADRO N° 16

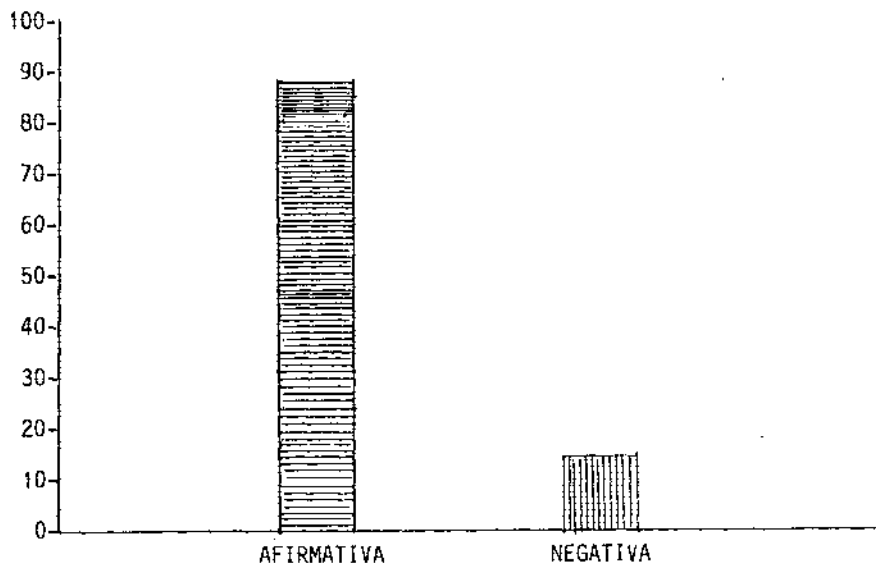
PRODUCTORES DISPUESTOS A UTILIZAR LA CEBADA
COMO FORRAJE USUALMENTE

PRODUCTOR NUMERO	SI	NO
1	X	
2	X	
3	X	
4	X	
5	X	
6		X
7		X
8	X	
9	X	
10	X	
11	X	
11	X	
12	X	
13	X	
14	X	
15	X	
TOTAL	13	2

FIGURA No. 10

PRODUCTORES DISPUESTOS A UTILIZAR LA CEBADA
COMO FORRAJE USUALMENTE
EN PORCENTAJE

% PRODUC-
TORES



DISPONIBILIDAD

CUADRO No. 17

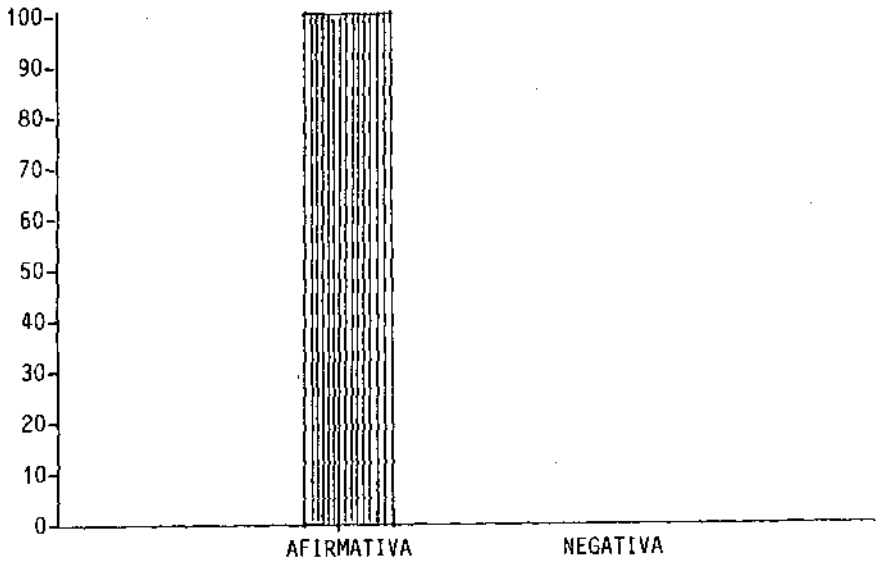
PRODUCTORES QUE ESTAN DISPUESTOS A SEMBRAR
LA CEBADA FORRAJERA USUALMENTE

PRODUCTOR N ^o m.	SI	NO
1	x	
2	x	
3	x	
4	x	
5	x	
6	x	
7	x	
8	x	
9	x	
10	x	
11	x	
12	x	
13	x	
14	x	
15	x	
TOTAL	15	0

FIGURA No. 11

PRODUCTORES DISPUESTOS A SEMBRAR LA CEBADA FORRAJERA USUALMENTE
EN PORCENTAJE

% PRODUC-
TORES



DISPONIBILIDAD

V . D I S C U S I O N

Con los resultados de este trabajo se presenta la siguiente discusión.

En la región de estudio, por su escasa precipitación, la cebada forrajera tiene ventaja para producir forraje sobre los otros cereales forrajeros.

En el caso del parámetro rendimiento en forraje, se rechaza la hipótesis H_1 , puesto que los genotipos responden en forma diferente al medio.

Dentro del grupo de genotipos estudiados en este trabajo y relacionando el ciclo vegetativo (días a grano lechoso-masoso) con la altura de planta y rendimiento en materia verde y seca, se observa que la línea XV-9054-5R-3C-3R-ORV considerada como la más tardía, es también la más alta y la más rendidora, tanto en materia verde como seca. Seguida por la variedad intermedia Cerro Prieto y finalmente, las líneas precoces M-9554-I, M-9620-B y la PNCCV-75-117-2C-1P-ORV, son las menos altas y las menos rendidoras en materia verde y seca.

Por otra parte, el análisis estadístico nos clasifica los materiales por genotipos estadísticamente iguales, pero aun dentro de esta igualdad, existen genotipos más costosos para los productores, por lo que es necesario el análisis

BIBLIOTECA FACULTAD DE AGRICULTURA

lisis económico; tal es el caso de los genotipos Cerro Prieto, XV-9054-5R-3C-3R-ORV, M-9554-1 y M-9620-8, que estadísticamente son iguales, pero la rentabilidad es mayor para el genotipo XV-9054-5R-3C-3R-ORV.

La pura investigación no es suficiente, aun cuando se conocen los genotipos más costeables, hace falta el paso final, que los productores conozcan y acepten la tecnología desarrollada por la investigación; es por eso que la aplicación de una encuesta entre los productores agropecuarios de la región, da el conocimiento de cuan dispuestos están a aceptar los nuevos materiales desarrollados y aun cuando estos materiales son líneas avanzadas, es necesario ir conociendo el punto de vista de los productores agropecuarios respecto de ellos.

V I . C O N C L U S I O N E S

De los datos observados y de la discusión, se concluyen los siguientes puntos:

1. El grupo de genotipos estudiados presenta variedad en cuanto a su comportamiento en el área de estudio.

2. En el rendimiento en forraje, cuatro genotipos expresaron un potencial de rendimiento estadísticamente superior al otro. Dentro de este parámetro la línea más sobresaliente lo fue la XV-9054-5R-3C-3R-ORV, con un rendimiento medio de 16,758.75 kgs./Ha., en materia verde y con 3,987.5 kgs./Ha., en materia seca. El rendimiento más bajo se obtuvo con la línea PNCCV-75-117-2C-1-ORV, con 10,635.45 kgs./Ha., para materia verde y 2,900.025 kgs./Ha., en materia seca.

3. En cuanto a rentabilidad del cultivo, el genotipo XV-9054-5R-3C-3R-ORV nos proporciona la mayor ganancia por peso invertido, con una rentabilidad de 1.95. La rentabilidad más baja nos la otorga el genotipo PNCCV-75-117-2C-1-ORV con una rentabilidad de 1.42.

4. La ganadería existente hace viable el cultivo de la cebada forrajera en el área de influencia del CAEZAC.

5. El 50 % del forraje utilizado es cebada forrajera.
6. El 32 % de la superficie sembrada es cebada forrajera.
7. El 60 % de los productores califican el forraje de la cebada como bueno y el 40 % como regular.
8. El 87 % de los productores agropecuarios están dispuestos a utilizar el forraje de la cebada usualmente.
9. El 100 % de los productores agropecuarios están dispuestos a sembrar la cebada forrajera usualmente.
10. Se sugiere seguir evaluando los genotipos por dos ciclos más.

V I I . B I B L I O G R A F I A

1. Allard, R.W. y A.D. Bradshaw, 1981. Evaluación del rendimiento de 56 genotipos de trigo (Triticum aestivum L.) En Calera, Zac. Tesis Profesional. Instituto Superior Agropecuario Autónomo del Estado de Guerrero. Cit. por Cabañas B.
2. Brucher y Aberg. 1978. Producción de granos y forrajes. 2da. ed. Edit. LIMUSA. México, D.F., pp 247-251. Cit. por Robles, R.
3. Caro del Castillo, J.M. y Carrera, J. 1982. Evaluación de variedades de cebada (Hordeum vulgare.) para forraje de temporal, en los llanos de Durango. SARH. INIA., 45 p. (Resúmenes de investigación CIANOC No.3. Forrajes. 1980).
4. Darwin, C. 1971. El origen de las especies por medio de la selección natural. 9a. reimpresión. Edit. Diana, México, D.F., pp 73-121.
5. De Uries, D.A. 1981. Evaluación del rendimiento de 56 genotipos de trigo (Trificum aestivum L.) en Calera, Zac. Tesis Profesional. ISAAEG. Cit. por Cabañas, B.

6. García, C.A., et al. 1982. Producción comparativa de forraje y carne con maíz, sorgo, avena, cebada y paja de frijol, en condiciones de temporal. SARH. INIA., 45 p. (Resúmenes de investigación CIANOC No. 3. Forrajes. 1980).
7. García, C.A. y Ayala, P.J. 1982. Evaluación del potencial forrajero de avena, cebada, tricale y sorgo, en tres localidades de Zacatecas, bajo condiciones de temporal. SARH. INIA. Informe Técnico Anual. Forrajes. 1980, 1981, 1982.
8. García, C.A., Sánchez, C. y García, G.L. 1982. Evaluación de líneas y variedades de cebada para forraje en condiciones de temporal. SARH. INIA. 45 p. (Resúmenes de investigación. CIANOC No. 3. Forrajes. 1980).
9. García, C.A. y Tiscareño, M. 1982. Evaluación de calidad y consumo de sorgo, avena, cebada y tricale, para forraje de temporal. SARH. INIA. Informe Técnico Anual. Forrajes. 1980, 1981, 1982.
10. García, C.A. y Tiscareño, M. 1982. Evaluación del potencial forrajero de sorgo, sorgo x Sudan, avena, cebada y triticales, en Rio Grande, Villanueva y Calera, Zacate-

cas, bajo condiciones de temporal. SARH. INIA. Informe Técnico Anual. Forrajes. 1980, 1981, 1982.

11. García, C.A. y Tiscareño, M. 1985. Evaluación de especies y variedades de cereales para forraje, bajo temporal, en Zacatecas. SARH. INIA. 44 pp. (Resúmenes de investigación. CIANOC No. 23. Forrajes. 1983).
12. García, R.R. 1985. Evaluación de especies y variedades forrajeras bajo temporal, en El Llano de Aguascalientes SARH. INIA. 44 p. (Resúmenes de Investigación. CIANOC No. 23. Forrajes. 1983).
13. González, L.A. 1985. Evaluación de cereales para forraje en temporal, en San Luis Potosí. SARH. INIA. 44 p. (Resúmenes de Investigación. CIANOC No. 23. Forrajes. 1983).
14. Idem 13.
15. González, L.A. y Arias, F. 1982. Evaluación de variedades de cebada para forraje de temporal. SASRH. INIA. 45 p. (Resúmenes de investigación. CIANOC. No. 3. Forrajes. 1980).

16. Hills, A. 1978. Producción de granos y forrajes. 2da. edición. Ed. LIMUSA. México, D.F., pp 247-251. Cit. por Robles, R.
17. Hughes, H., et al. 1966. Forrajes. Octava reimpression. Trad. José Luis de la Loma. Ed. CECOSA. México.D.F., p. 374-376 y 535.
18. Impulsora Agrícola. 1978. La cebada maltera de temporal. 56 p.
19. Kristian, A.J. 1978. Producción de granos y forrajes. 2a. ed. Edit. LIMUSA. México, D.F., pp 247-251. Cit. por Robles, R.
20. Landrige, J. 1981. Evaluación del rendimiento de 56 genotipos de trigo (Trificum aestivum L.), en Calera, Zac. Tesis Profesional. ISAAEG. Cit. por Cabañas, B.
21. Meyer, J.H., et al. 1966. Forrajes. 8va. reimpression. Trad. José Luis de la Loma. Edit. CECOSA. México, D.F. pp 375. Cit. por Hughes, H., et al.
22. Morrison, F.B., et al. 1977. Compendio de alimentación del ganado. Trad. José Luis de la Loma. Edit. UTEHA. Mé-

- xico, D.F., pp 183-352.
23. Núñez, T. 1985. Evaluación de variedades de cebada para forraje bajo temporal, en el Altiplano de San Luis Potosí. SARH. INIA. 38 p. (Resúmenes de Investigación. CIANOC No. 17. Forrajes. 1982).
 24. Olmos, G., et al. 1982. Ciclos de cultivo. SARH. INIA. México. Diagrama No. 18.
 25. Poehlman, J.M. 1978. Producción de granos y forrajes. 2da. edición. Edit. LIMUSA. México, D.F. p. 247-251. Cit. por Robles, R.
 26. Robles, R. 1978. Producción de granos y forrajes. 2da. edición. Ed. LIMUSA. México, D.F. pp 183-251.
 27. Sánchez, O. 1980. La flora del Valle de México. 6a. ed. Edit. La Prensa. México, D.F. p 31.
 28. Scherey, R. 1978. Producción de granos y forrajes. 2a. ed. Edit. LIMUSA. México, D.F., pp 247-251. Cit. por Robles, R.

29. Shands y Dickson. 1978. Producción de granos y forrajes. 2a. ed. Edit. LIMUSA. México, D.F., pp 247-251. Cit. por Robles, R.
30. Sprage, A.M. 1966. Forrajes. 8va. reimpresión. Trad. José Luis de la Loma. Edit. CECSA. México, D.F., pp 374. Cit. por Hughes, H., et al.
31. Streetman, H.L. 1966. Forrajes. 8va. reimpresión., Trad. José Luis de la Loma. Edit. CECSA. México, D.F., pp 374. Cit. por Hughes, H., et al.
32. Thurman, R.L., et al. 1966. Forrajes. 8va. reimpresión. Trad. José Luis de la Loma. Edit. CECSA. México, D.F., pp 375. (Cit. por Hughes, H., et al).
33. Tiscareño, M., Caro del Castillo, J.M. y Correa, J. 1982. Evaluación de variedades y líneas de cebada para forraje. SARH. INIA. 39 p.
34. Watson, D.J. 1981. Evaluación del rendimiento de 56 genotipos de trigo (Triticum aestivum L.), en Calera, Zac. Tesis Profesional. ISAAEG. Cit. por Cabañas, B.

CUADRO N° 1

DIAS A GRANO LECHOSO-MASOSO, ALTURA DE PLANTA (CM), RENDIMIENTO DE MATERIA VERDE Y DE MATERIA SECA (KG/HA), DE CINCO GENOTIPOS DE CEBADA FORRAJERA DE TEMPORAL EN EL CAEZAC, EN 1989.

GENOTIPOS	DIAS A GRANO LECHOSO-MAS.	ALTURA DE P. (CMS.)	RENDIMIENTO DE M.V. (KG/HA.)	RENDIMIENTO DE M.S. (KG/HA.)
(L) M-9554-I	65	46	13,972.925	3,681.25
(L) M-9620-B	65	47.5	16,062.525	3,570.825
(L) XV-9054-5R-3C-3R-QRV	70.25	53	16,718.75	3,987.525
(L) PNCCV-75-117-2C-IR-ORV	65	46.5	10,635.45	2,900.025
(V) Cerro Prieto ***	68.5	48.25	14,375.	3,825.
\bar{x}	66.75	48.25	14,352.95	3,592.925
Prob. F.	*	**	*	*

CLAVES:

(L) = Líneas. (V) = Variedad. *** = Testigo ** = Significativo al 1 %
 * = Significativo al 5 %.

CUADRO No. 2 A

OTRAS CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE CINCO GENOTIPOS
DE CEBADA FORRAJERA DE TEMPORAL EN EL CAÉZAC.

G E N O T I P O S	AMACOLLE				
	DIAS A NACEN.	DIAS	ALTURA AL CORTE CM.	PESO MUESTRA Gr. *	
				M.V.	M.S.
M-9554-1	6	25	5	334	39
M-9620-B	5	24	5	428	49
XV-9054-5R-3C-3R-ORV	6	24	5	447	45
PNCCV-75-117-2C-1R-ORV	5	24	5	405	46
CERRO PRIETO (Testigo)	6	24	5	380	43

* Dimensión de la muestra: 1.2 m²

CUADRO No. 2 B

OTRAS CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE CINCO GENOTIPOS
DE CEBADA FORRAJERA DE TEMPORAL EN EL CAEZAC

G E N O T I P O S	ENCAÑE				
	DIAS A NACEN.	DIAS	ALTURA AL CORTE CM.	PESO MUESTRA Gr. *	
				M.V.	M.S.
M-9554-I	6	34	11	692	103
M-9620-B	5	32	13	756	100
XV-9054-SR-3C-3R-ORV	6	34	13	682	100
PNCCV-75-117-2C-IR-ORV	5	32	12	806	126
CERRO PRIETO (Testigo)	6	35	12	714	109

* Dimensión de la muestra: 1.2 m²

CUADRO No. 2 C

OTRAS CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE CINCO GENOTIPOS
DE CEBADA FORRAJERA DE TEMPORAL EN EL CAEZAC

G E N O T I P O S	EMBUCHE				
	DIAS A NACEN.	DIAS	ALTURA AL CORTE CM.	PESO MUESTRA Gr. *	
				M.V.	M.S.
M-9554-I	6	41	45	1096	166
M-9620-B	5	42	44	260	183
XV-9054-5R-3C-3R-ORV	6	46	46	1366	195
PNCCV-75-117-2C-1R-ORV	5	40	45	1181	191
CERRO PRIETO (Testigo)	6	44	45	1281	184

* Dimensión de la muestra: 1.2 m²

CUADRO No. 2 D

OTRAS CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE CINCO GENOTIPOS
DE CEBADA FORRAJERA DE TEMPORAL EN EL CAEZAC

G E N O T I P O S	E S P I G A				
	DIAS A NACEN.	DIAS	ALTURA AL CORTE CM.	PESO MUESTRA Gr. *	
				M.V.	M.S.
M-9554-I	6	54	45	210	299
M-9620-B	5	51	46	1504	377
XV-9054-5R-3C-3R-ORV	6	54	50	1185	290
PNCCV-75-117-2C-IR-ORV	5	52	46	1251	325
CERRO PRIETO (Testigo)	6	53	47	1135	283

* Dimensión de la muestra: 1.2 m²

FIGURA 1

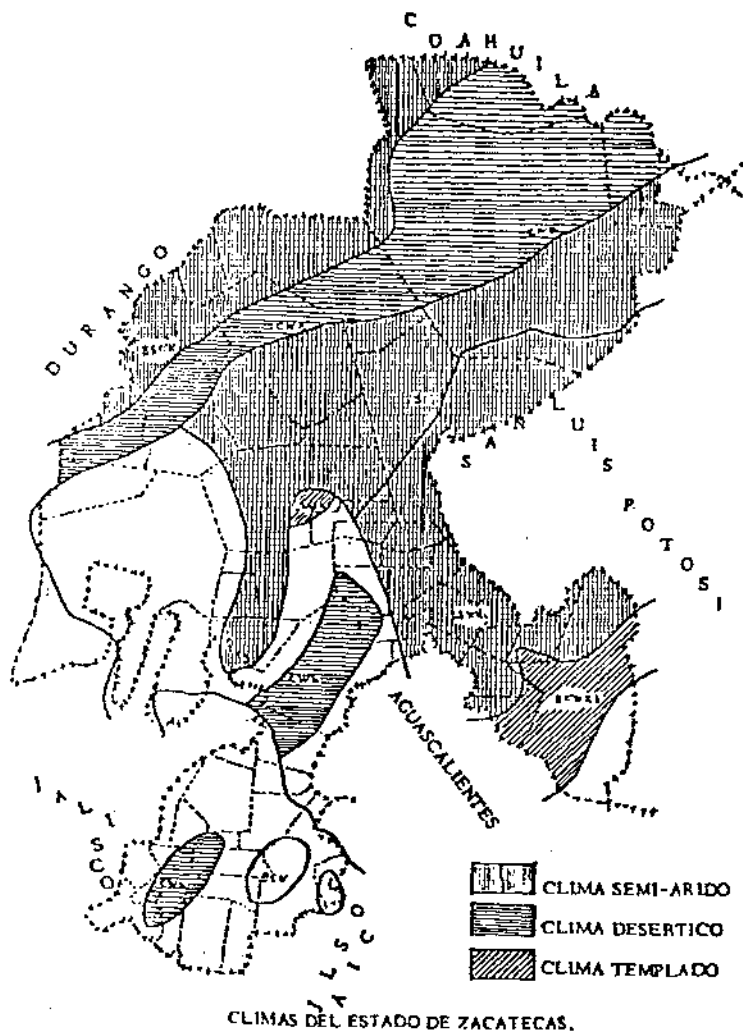
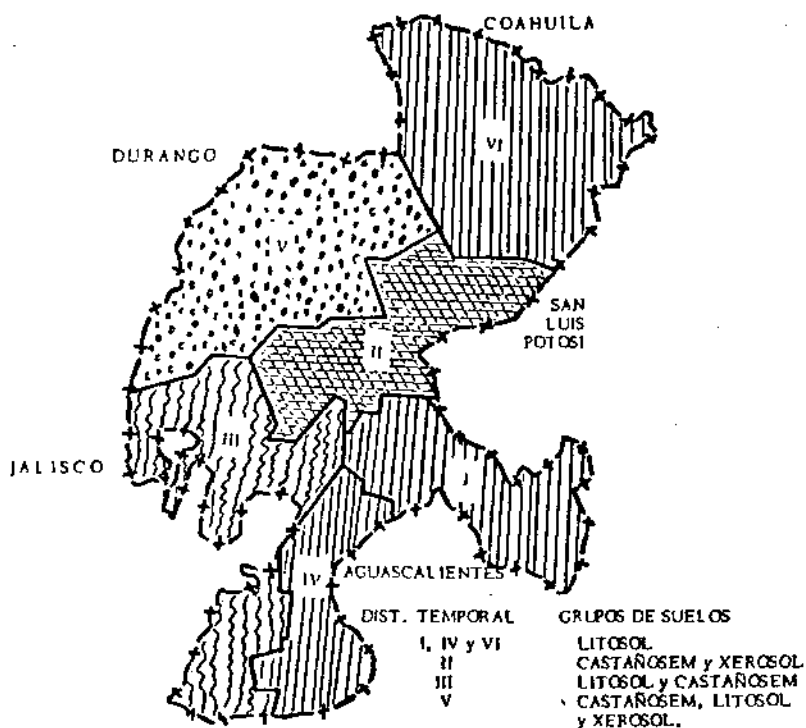


FIGURA 2



GRUPOS DE SUELO DEL ESTADO DE ZACATECAS.
 SARH.- PROYECCION DE LAS OBRAS Y UNIDADES DE RIEGO
 PARA EL DESARROLLO RURAL. SEMBLANZA SOCIOECONOMICA. MEXICO 1975 s.p.